

JP 9-76326

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-76326

(43) 公開日 平成9年(1997)3月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 29 C 47/40  
47/60

識別記号  
9349-4F  
9349-4F

F I  
B 29 C 47/40  
47/60

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平7-231820

(71) 出願人

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(22) 出願日 平成7年(1995)9月8日

(72) 発明者 上村 達哉

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号

株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

(72) 発明者 山際 信之

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号

株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

(72) 発明者 井上 公雄

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号

株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

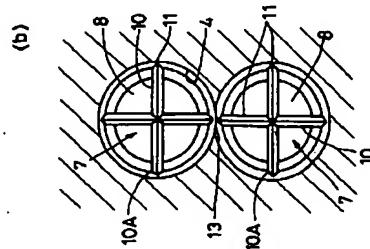
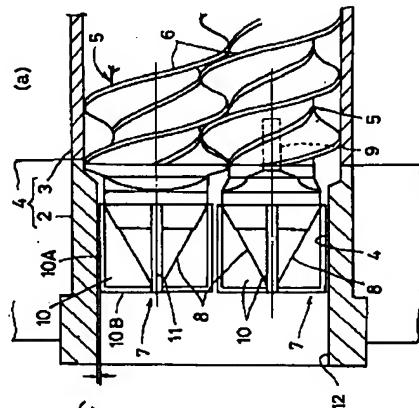
(74) 代理人 弁理士 安田 敏雄

(54) 【発明の名称】 二軸押出機

(57) 【要約】

【課題】 スクリューへッドが被押出材に対して摩擦するのを可及的に抑えることにより、局所的な摩擦熱に伴う被押出材の劣化を防止する。

【解決手段】 被押出材を軸心方向一侧に搬送する一对のスクリュー5がチャンバー3内に回転自在に挿通され、この各スクリュー5の先端部にそれぞれスクリューへッド7が設けられている二軸押出機において、スクリューへッド7の外周部に、同外周部から当該スクリューへッド7の先端にまで至る複数の羽根10をスクリュー5の軸心方向に沿って形成し、この各羽根10の外周縁部10Aをチャンバー3の内面に近接したシャープエッジ11に形成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被押出材を軸心方向一側に搬送する一对のスクリュー(5)がチャンバー(3)内に回転自在に挿通され、この各スクリュー(5)の先端部にそれぞれスクリューヘッド(7)が設けられている二軸押出機において、

前記スクリューヘッド(7)の外周面に、同ヘッド

(7)の基部から先端に至るまで軸心方向に延びて形成された複数の羽根(10)が周方向に間隔をおいて突設され、この各羽根(10)の外周縁部(10A)が前記チャンバー(3)の内面に近接されていることを特徴とする二軸押出機。

【請求項2】 各羽根(10)の外周縁部(10A)がシャープエッジ(11)に形成されている請求項1記載の二軸押出機。

【請求項3】 スクリューヘッド(7)の各羽根(10)間における外周形状が同ヘッド(7)の先端側に向かって漸次縮径する形状とされている請求項1又は2記載の二軸押出機。

【請求項4】 一方のスクリューヘッド(7L)に設けられている各羽根(10)が他方のスクリューヘッド(7R)の羽根(10)に対する回転方向の位相が互いにずれるように配置されている請求項1～3のいずれか1つに記載の二軸押出機。

【請求項5】 スクリューヘッド(7)に設けられている各羽根(10)が同ヘッド(7)の先端側に向かってスクリュー(5)回転方向と反対の方向へ漸次変位するようによじらされている請求項1～4のいずれか1つに記載の二軸押出機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラスチック等の高分子樹脂材料を押出成形するための二軸押出機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の二軸押出機では、被押出材を軸心方向一側に搬送する一对のスクリューがチャンバー内に回転自在でかつ互いに平行に挿通されており、この各スクリューの先端部には、チャンバーの出口部において押出時に溶融樹脂等の被押出材が滞留するのを防止すべく、それぞれスクリューヘッドが設けられている。

【0003】図8及び図9は、かかるスクリューヘッドを備えた二軸押出機の従来例を示している。このうち、図8に示す二軸押出機では、チャンバー15内に挿通された左右一对のスクリュー16の先端部に、外周面が円柱状とされたスクリューヘッド17がねじ込みによって着脱自在に設けられており、このスクリューヘッド17の先端部は先細り円錐状に形成されている。

【0004】一方、上記の円柱ないし円錐状のスクリューヘッド17では、同ヘッド17間での噛合部分がない

2

ので溶融樹脂が滞留しそぎて押出性能が阻害されるため、図9に示す二軸押出機では、スクリューヘッド17の外周面にスクリュー16の螺旋翼18と連続した螺旋翼19を形成しており、スクリューヘッド17の先端部は平坦面20とされている（実公平1-16592号公報参照）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の二軸押出機では、スクリュー16によって溶融樹脂が先端部（出口側）へ押し出されるときに、流れる樹脂がスクリューヘッド17と接する箇所において、高速で回転する当該ヘッド17（通常500～600rpm）によって摩擦熱が生じ、局所的な発熱による樹脂の劣化が発生することがある。

【0006】すなわち、図8に示すスクリューヘッド17では、高速回転する同ヘッド17の外周面21及び先端面22の双方が溶融樹脂に対して面接触して摩擦するので、この摩擦によって溶融樹脂が局所的に発熱する場合がある。他方、図9に示すスクリューヘッド17で

20 20は、外周面に螺旋翼19が形成されているので外周面では摩擦熱の問題は生じにくいが、先端の平坦面20は依然として溶融樹脂に対して面接触していて摩擦するので、この摩擦によって溶融樹脂が局所的に発熱しうる。

【0007】特に、多量の無機質フィラーが充填されているコンパウンド樹脂の場合、粘度が非常に高いため、高速回転するスクリューヘッド17の周りや先端において摩擦熱が生じやすく、また、発砲剤や架橋剤などを含んだコンパウンド樹脂では、スクリューヘッド17の周りや先端において局所的な発熱による発砲ないし架橋反応が生じる恐れがある。

【0008】本発明は、このような実情に鑑み、スクリューヘッドが被押出材に対して摩擦するのを可及的に抑えることにより、局所的な摩擦熱に伴う被押出材の劣化を防止すること目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明は、次の技術的手段を講じた。すなわち、本発明は、被押出材を軸心方向一側に搬送する一对のスクリューがチャンバー内に回転自在に挿通され、この各スクリューの先端部にそれぞれスクリューヘッドが設けられている二軸押出機において、前記スクリューヘッドの外周面に、同ヘッドの基部から先端に至るまで軸心方向に延びて形成された複数の羽根が周方向に間隔をおいて突設され、この各羽根の外周縁部が前記チャンバーの内面に近接されていることを特徴とする（請求項1）。

【0010】上記の本発明では、スクリューヘッドの各羽根は同ヘッドの基部からその先端まで軸心方向に沿って延びており、しかも、この羽根の外周縁部がチャンバーの内面に近接しているので、スクリューヘッドに至った被押出材はその羽根に連れ回りされながら出口へ押し

出されることになり、このため、被押出材はスクリューヘッドの外周面や先端面との接触による摩擦を殆ど受けない。

【0011】また、羽根の外周縁部がチャンバー内面に近接していてその隙間を流れる樹脂が極めて少ないので、その隙間を流れる樹脂によって摩擦熱が発生することは殆どない。この場合、羽根の外周縁部とチャンバー内面との隙間を通過する樹脂の摩擦をより少なくするには、各羽根の外周縁部をシャープエッジに形成しておけばよい(請求項2)。

【0012】一方、本発明において、スクリューヘッドの各羽根間における外周形状を同ヘッドの先端側に向かって漸次縮径する形状とした場合(請求項3)、羽根間で構成される空間部に入り込んだ樹脂が軸心方向へ排出されやすくなる。また、一方のスクリューヘッドに設けられている各羽根が他方のスクリューヘッドの羽根に対する回転方向の位相が互いにずれるように配置した場合(請求項4)、押出室の中央部で左右のスクリューヘッドの羽根同士が接近しなくなつて、同中央部における樹脂の剪断発熱を防止できる。

【0013】更に、スクリューヘッドに設けられている各羽根を、同ヘッドの先端側に向かってスクリュー回転方向と反対の方向へ漸次変位するように捩じる形状とすれば(請求項5)、スクリューヘッドの回転力が羽根間に詰まっている樹脂を押し出す方向へ作用するので、樹脂の押出が促進される。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1において、本発明に係る二軸押出機は、楕円筒状のバレル1の先端にダイホルダ2を着脱自在に連結してなるチャンバー3を備え、このチャンバー3内に断面ほぼ8の字状の押出室4が形成されている。

【0015】チャンバー3の押出室4には、溶融樹脂等の被押出材を軸心方向一侧(図1(a)の左側)に搬送する左右一対のスクリューラが回転自在でかつ互いに平行に挿通されていて、この各スクリューラは、バレル1の基端部に接続した軸受け手段によって回転自在に支持され、図外の駆動モータ及び減速機を介して同方向に回転駆動される。

【0016】左右の各スクリューラは、その外周面に一定ピッチの螺旋翼6を備え、互いの螺旋翼6が噛合し合うよう軸心方向に一ピッチずれた状態で押出室4内に配置されている。各スクリューラの先端部には、チャンバー3の出口部(ダイホルダ2)において押し出される溶融樹脂が滞留するのを防止すべく、それぞれスクリューヘッド7が設けられている。

【0017】このスクリューヘッド7は、スクリューラの先端に取り付けられる胴部8の基端面にねじ軸9を一体に突設してなり、このねじ軸9をスクリューラの先端

面にねじ込むことによって、同スクリューラに対して着脱自在に取り付けられる。図1(a)に示すように、本実施の形態では、スクリューヘッド7の胴部8は先端側(出口側)が細い円錐状に形成されており、この胴部8の外周面に、胴部8とはほぼ同じ軸心方向長さを有する直角三角形状の羽根10が、放射状に合計四枚突設されている。

【0018】しかして、各スクリューヘッド7の外周面に、同ヘッド7の基部から先端に至るまで軸心方向(図1(a)の左右方向)に延びて形成された複数の羽根10が周方向に間隔をおいて突設されている。また、スクリューヘッド7の胴部8が円錐状であることから、同ヘッド7の各羽根10間の外周形状は先端側(図1(a)の左側)に向かって漸次縮径する形状とされている。

【0019】図1(b)に示すように、この四枚の羽根10は周方向で90度間隔おきに配置されており、各羽根10の外周縁部10Aは、その縁に至るほど先細り状に面取り加工されたシャープエッジ11に形成されている。このシャープエッジ11はダイホルダ2(チャンバー3)の内面から僅かの隙間δを有するように同内面に對して近接されている。

【0020】この外周縁部10Aのシャープエッジ11とダイホルダ2内面との間の隙間δは、スクリューヘッド7の回転に伴つてこの隙間δを通過する羽根10間の樹脂量が同樹脂の押出方向への流量に比べて無視できるほど少なくなるように設定すればよく、本実施の形態ではこの隙間δ=約1mmに設定してある。他方、各羽根10の先端縁部10Bは、胴部8の軸心から半径方向に沿つて径外側へ放射状に延設され、外周縁部10Aと同様なシャープエッジ11に形成されている。

【0021】上記構成に係る本発明の二軸押出機において、スクリューラの回転によって押出室4内を流れる溶融樹脂は、スクリューヘッド7が内装されたダイホルダ2の出口12に至つたあと、この出口12に装着される図外のダイによって押出成形される。この場合、従前の二軸押出機(図8や図9)では、スクリューヘッドに羽根10がなくヘッドが溶融樹脂と接触する部分が多いので、溶融樹脂が高速回転するスクリューヘッドとの接触によって摩擦熱を生じる場合がある。

【0022】これに対して、図1に示す本発明の二軸押出機では、円錐状の胴部8から四枚の羽根10が突設され、この羽根10の外周縁部10Aがダイホルダ2の内面に近接しているので、スクリューヘッド7まで至つた溶融樹脂は羽根10と羽根10との間に入り込み、羽根10に連れ回りされながらスクリューラの押出作用によって出口12へ流され、スクリューヘッド7との接触による摩擦を殆ど受けることなく押し出されることになる。

【0023】また、この場合、羽根10の外周縁部10Aがダイホルダ2の内面に1mm程度まで近接してい

て、羽根10とダイホルダ2との隙間δが極めて小さいため、その間を流れる樹脂はごく少なく、かつ、その隙間を流れる樹脂があったとしても外周縁部10Aがシャープエッジ11に形成されているので、その隙間δを流れる樹脂が摩擦熱を発生させることは殆どない。

【0024】更に、胴部8が円錐状に形成されているので、羽根10間で構成される空間部に入り込んだ樹脂が軸心方向へ排出されやすくなっている。しかも、その樹脂は胴部8に対して軸心方向へ滑るだけで、羽根10の連れ回り作用によって回転方向には滑らないので、摩擦熱を生じることなく出口12に向かって円滑に押し出されることになる。

【0025】一方、上記実施の形態では、図1(b)に示すように、各スクリューヘッド7の羽根10の回転方向の位相が左右で一致しているため、特に粘度の高い多量の無機質フィラーが充填されているコンパウンド樹脂の場合には、押出室4の中央部13において樹脂が剪断発熱するおそれがある。そこで、図2に示すように、一方のスクリューヘッド7Lに設けられている各羽根10が他方のスクリューヘッド7Rの羽根に対する回転方向の位相が互いにずれるよう、左右のスクリューヘッド7L, 7Rのスクリューヘッド5に対する取付角度を設定することが好ましい。

【0026】このように左右のスクリューヘッド7L, 7Rのスクリューヘッド5に対する取付角度をずらしておくと、押出室4の中央部13で左右のスクリューヘッド7L, 7Rの羽根10同士が近接しなくなるので、当該中央部13における樹脂の剪断発熱を防止できる。また、図1(a)では、スクリューヘッド7に設けられている各羽根10がスクリューヘッド5の軸心方向と平行に延設されているが、図3に示すように、各羽根10を、ヘッド7の先端側に向かってスクリューヘッド5回転方向と反対の方向へ漸次変位するよう、軸心方向に対して若干捩じって形成することにもよい。

【0027】羽根10をこのように形成すれば、スクリューヘッド7の回転力が羽根10間に詰まっている樹脂を回転させる方向だけでなく、同樹脂を軸心方向出側へ押し出す方向へも作用することになるので、ダイホルダ2内の樹脂の押出を促進することができる。更に、胴部10の形状は、図1(a)に示すような厳密な意味での円錐状に限られず、図4の示すように、軸心方向中間部が径内方向へやや凹んだ湾曲面とされた円錐状のものや、図5に示すように、軸心方向中間部が径外方向へやや膨らんだ湾曲面とされた円錐状のものに形成することができる。

【0028】また、粘度がさほど高くなくダイホルダ2内での樹脂の押出が十分保証される場合には、例えば図7に示すような円柱状に形成した胴部に各羽根10を突設させることにしてもよい。更に、図6の各図は、羽根10に形成すべき「シャープエッジ11」の変形例を示

している。

【0029】すなわち、図6(a)に示すように、羽根10のシャープエッジ11は、スクリュー回転側にのみ傾斜面11Aを形成することによって形成することもできる。また、図6(b)に示すように、エッジ端に平面部11Bを形成したり、図6(c)に示すような丸い面11Cによってシャープエッジ11を構成することにしてもよい。

【0030】なお、上記した各実施の形態は例示的なものであって限定的なものではない。すなわち、本発明の範囲は冒頭の特許請求の範囲によって示され、その請求項の意味に入るすべての変形例は本発明に包含されるものである。例えば、本発明は、スクリュー5の中途部に混練翼が形成されている二軸混練押出機にも採用でき、食品素材を押出成形するための二軸押出機にも採用することができる。

【0031】また、羽根10の厚さが十分小さくてシャープエッジ11を形成しなくてもよい場合には、その羽根10の外周縁部10Aをダイホルダ2の内面に近接させておくだけ足りる。

### 【0032】

【実施例】本発明の有効性を実証するために、試験用の二軸押出機(KTX-59 神戸製鋼)を用いて、以下の諸元にて押出実験を行った。

樹脂流量 240 kg/h

スクリュー回転数 360 rpm

押出室の内径 48 mm

隙間δの寸法 1 mm

樹脂の分解温度 200 °C

30 そして、従来の羽根なしスクリューヘッド(図7)を有するスクリューで押し出した場合と、本発明の羽根ありスクリューヘッド(図1)を有するスクリューで押し出した場合について、ダイホルダ2を通過する溶融樹脂についてその幅方向から所において樹脂温度を測定した。

【0033】その結果をまとめたものが図7である。この図7から判るように、従来の羽根なしスクリューヘッドの場合には、丁度そのヘッドが設けられている測点2及び4において樹脂温度が200°Cを超え、樹脂の分解現象が見られた。このことから、羽根なしスクリューヘッドでは同ヘッドと樹脂との接触摩擦によって局所的な発熱が生じたものと解される。

【0034】これに対して、本発明の羽根ありスクリューヘッドでは、すべての測点1~5において樹脂温度が200°Cを下回り、局所的な樹脂の分解現象は発生しなかった。

### 【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、スクリューヘッドが被押出材に対して摩擦するのが可及的に抑えられるので、局所的な摩擦熱に伴う被押出材の

7

劣化を防止することができる（請求項1、2）。請求項3記載の発明によれば、羽根間で構成される空間部に入り込んだ樹脂が軸心方向へ排出されやすくなるので、羽根を設けたことに伴う押出能力の低下を抑制できる。

【0036】また、請求項4記載の発明によれば、押出室の中央部における樹脂の剪断発熱が抑制されるので、局所的な発熱に伴う被押出材の劣化をより有効に防止できる。更に、請求項5記載の発明によれば、スクリューヘッドの回転力が羽根間に詰まっている樹脂を押し出す方向へも作用して、樹脂の押出が促進されるので、当該羽根を設けたことに伴う押出能力の低下をより確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明に係る二軸押出機の出口部の平面断面図であり、(b)はその横断面図である。

【図2】スクリューへッドの配置の変形例を示す横断面図である。

【図3】スクリューへッドの羽根の変形例を示す斜視図である。

【図4】スクリューへッドの胴部の変形例を示す側面図である。

10 3 チャンバー

4 押出室

5 スクリュー

7 スクリューへッド

7L スクリューへッド（左）

7R スクリューへッド（右）

8 胴部

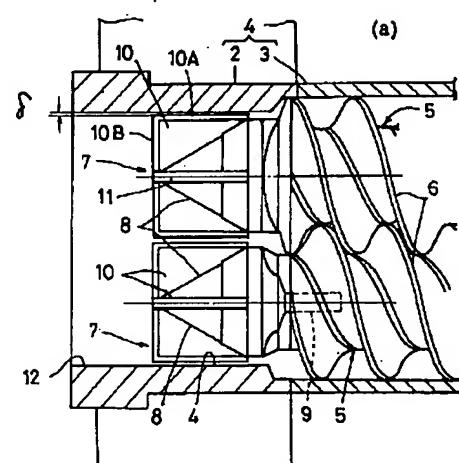
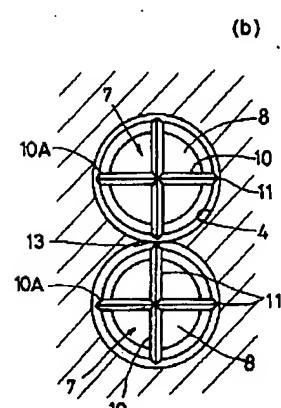
10 羽根

10A 外周縁部

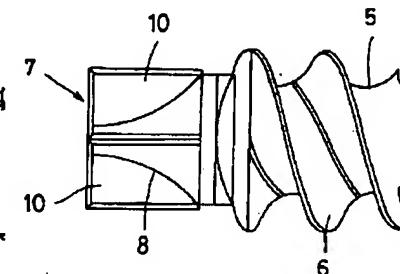
10B 先端縁部

20 11 シャープエッジ

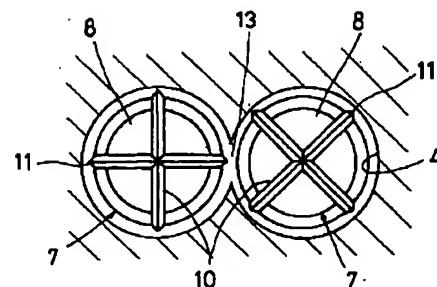
【図1】



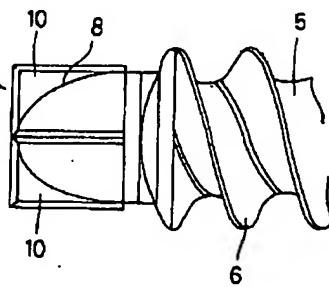
【図4】



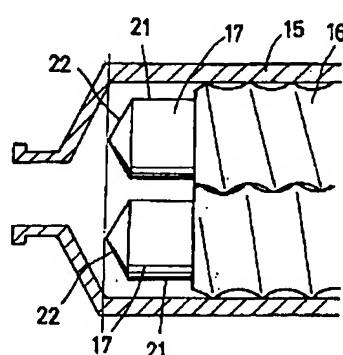
【図2】



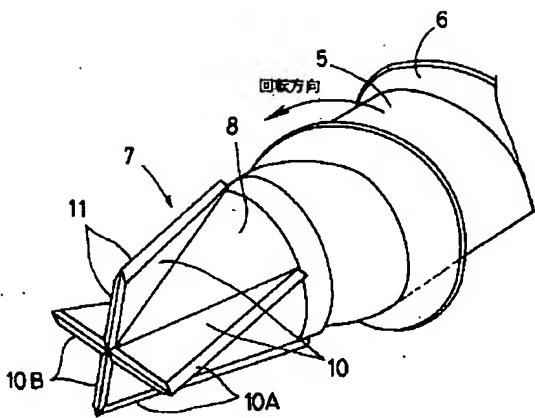
【図5】



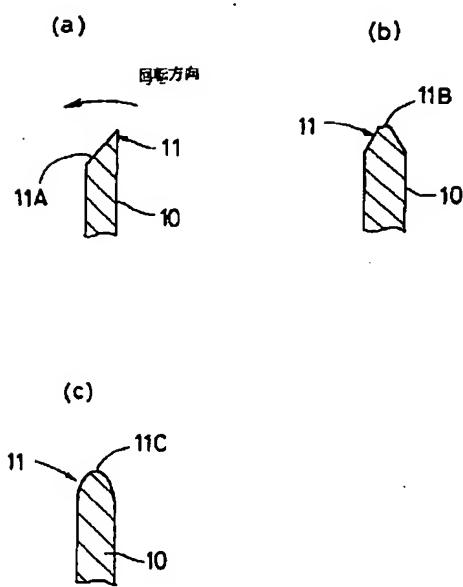
【図8】



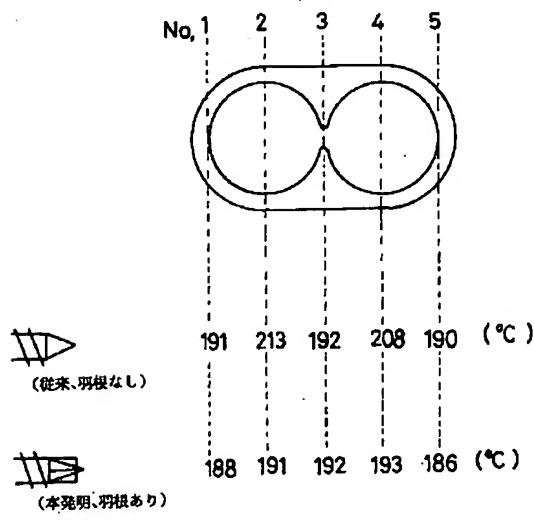
【図3】



【図6】



【図7】



【図9】

